

群 教 セ	G03 - 02
	平24.246集

筋道を立てて考え、表現する力を高める 算数的活動の工夫

— 思考が「残る・つながる・際立つ」ふきだしを使った
説明し合う活動を通して —

長期研修員 木暮 陽子

《研究の概要》

本研究は、算数的活動の工夫として、ふきだしを使った説明し合う活動を通して筋道を立てて考え、表現する力を高めることを目指したものである。児童の思考を『ふきだしカード』や『ふきだしメモ』に書いて可視化した。『ふきだしカード』に残る既習事項を使って見通しを説明し合ったり『ふきだしカード』を動かして課題解決の考えをつなげたりふきだしによって際立った思考を基にまとめについて説明し合ったりする活動を行った。

キーワード 【算数 ふきだし 可視化 共有化 算数的活動 説明し合う活動】

I 主題設定の理由

学習指導要領の改訂において、算数科では、「算数的活動を通して、見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」ことが目標として示された。特に今次の改訂では、新たに「表現する能力」の文言が加えられた。そして、重要な点として、「見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てていくこと」と「児童が具体物を用いたり、言葉、数、式、図、表、グラフなどを用いたりして、自分の考えたことを表現したり、友達に説明したりする学習活動を取り入れること」が挙げられている。

平成24年度に行われた「全国学力・学習状況調査」の結果から、群馬県では「解決方法や判断した理由などを、言葉や数、式などを用いて数学的に表現すること」が課題として挙げられており、結果を問うだけでなく、方法や根拠などを問い説明させることが大切だと言われている。また、記述式問題の誤答率や無解答率が高い傾向にあることから、根拠を明確にして自分の考えを記述することに課題が見られる。平成24年度群馬県学校教育の指針では、算数的活動を通して「自他の考えを説明すること」「適切な視点で互いの考えを比較・検討すること」に取り組み、「考えを深めさせること」が重点となった。

協力校の児童の実態として、計算の技能は概ね定着しているものの、課題解決の方法を根拠を明確にして説明したり、自分の考えを表現したりすること、既習事項などを活用して課題解決することが苦手であることが挙げられる。その原因として、基礎的・基本的な知識・技能の習得に重点が置かれ、児童に課題解決への見通しをもたせたり、多様な方法で表現させたりする場が少なかったために、どのように見通しをもったり、表現したりすればよいか分からないということが挙げられる。更に説明場面では代表の児童が解決方法を発表することが多く、説明する児童が限定されてしまったということも考えられる。

そのため、全ての児童が説明の機会をもつことが必要であると考えた。しかし、説明の機会があるだけでは、表現する力は高まらない。表現することに苦手意識を感じる児童には、表現するための手が必要である。黒板やノートに式や結果だけでなく思考の過程が残っていれば、それを手がかりにして、筋道を立てて表現することができるのではないかと考えた。そこで、課題解決における児童の思考をふきだしを使って可視化し、その思考を基に説明し合う算数的活動を行うことで、筋道を立てて考え、表現する力が高まるのではないかと考え、本主題を設定した。

II 研究のねらい

筋道を立てて考え、表現する力を高めるために、思考が「残る・つながる・際立つ」ふきだしを使って、課題解決にかかわる数学的な考え方を友達と説明し合う活動を行うことの有効性を明らかにする。

Ⅲ 研究の見通し

- 1 「個別追究」の場において、黒板に『ふきだしカード』として残っている既習事項を使って課題を解決できないか考えたことをペアの友達と説明し合うことによって、課題解決への見通しをより明確にもつことができるであろう。
- 2 「集団追究」の場において、『ふきだしカード』を動かして課題解決にかかわる数学的な考え方の共通点についてグループや学級全体で説明し合うことによって、一人一人の思考がつながり、課題解決に対して多様な考えをもつことができるであろう。
- 3 「まとめ」の場において、『ふきだしカード』や『ふきだしメモ』に書かれることで際立った課題解決にかかわる数学的な考え方を使得、よりよいと思う課題解決の方法をペアの友達と説明し合うことによって、筋道を立てて考え、表現する力を高めることができるであろう。

Ⅳ 研究の内容

1 筋道を立てて考え、表現する力を高める算数的活動について

児童が新たな課題に出会ったとき、今までに学習したことを用いて解決することはできないかと考え、課題解決の方法や結果について見通しを立てる。そして、その立てた見通しを基に試行錯誤しながら課題を解決する。「筋道を立てて考える」とは、このように課題解決の方法や結果が正しいことを示すために、試行錯誤の結果、どのような知識や考え方、すなわち既習事項を用いて課題を解決したかという根拠を明らかにして、自分の考えを整理しながら考えを進めることである。また、「表現する力」とは、言葉や数、式、図、表、グラフなどの数学的な表現を使得て考えたり、説明したりする力のことである。

このように、課題解決のために、どの既習事項を使得て考えたらよいか、どのように考えを進めていったらよいかの見通しをもち、根拠を明確にして数学的な表現を使得てかき表したり、友達と課題解決の見通しや課題解決の方法などを説明し合ったりする活動を通して、筋道を立てて考え、表現する力を高めたいと考えた。

2 思考が「残る・つながる・際立つ」ふきだしを使得た説明し合う活動について

(1) 思考が「残る・つながる・際立つ」ふきだしについて

算数の授業は、既習事項などを用いて新たな考え方を発見したり、課題を解決したりする問題解決的な学習の授業構成が重視され、「課題把握→個別追究→集団追究→まとめ」が1単位時間の基本的な流れとなっている。一連の流れの中で現れる児童の思考、すなわち、課題解決にかかわる数学的な考え方は、そのままでは消えてしまう。筋道を立てて考え、表現する力を高めるには、課題解決の過程を大切にしなければならない。そこで、本研究では、式や答えとは別に、児童の思考をふきだしに書いて可視化し、書かれた思考を基に説明し合う活動を取り入れることを考えた。

ふきだしは児童にとって漫画などでよく見かける身近なものであり、ふきだしには、話し言葉で書けばよいというイメージがあるので、書くことが苦手な児童でも気軽に自分の思考を書くことができると考えられる。また、書くスペースが限られているため、端的に表現できるというよさもある。

ふきだしには、黒板に貼って使う『ふきだしカード』と、ノートに書く『ふきだしメモ』の2種類を考えた。『ふきだしカード』はA4サイズの大きさの紙を基本としてふきだしの形を印刷し、ラミネート加工したものを用意しておく。このカードに「集団追究」の場で検討された思考を書いていく。ホワイトボード用のペンが使えるので、書いたり消したりすることが容易である。そのため児童が気軽に、「集団追究」の場で検討された思考を書くことができる。

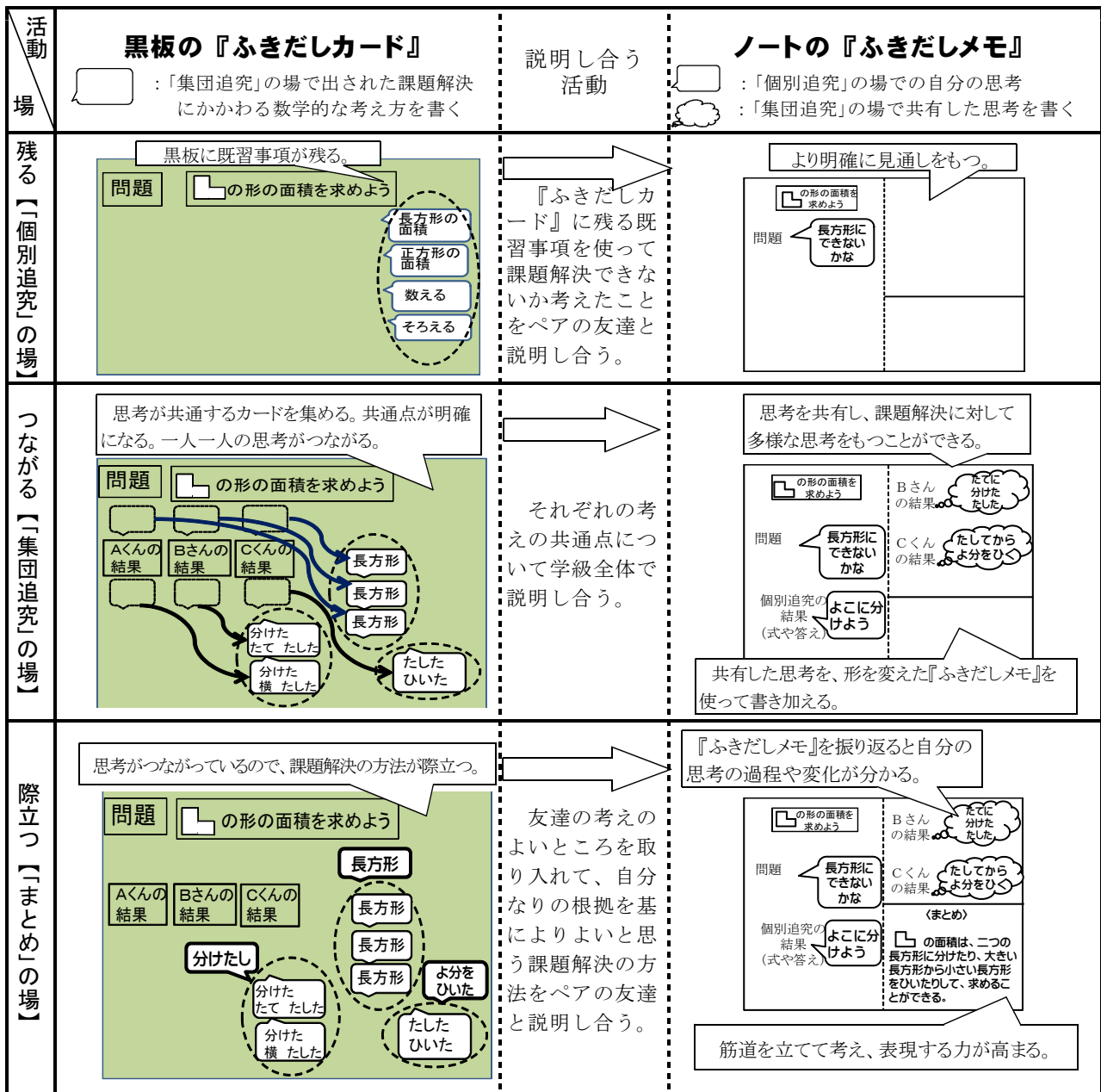


図1 『ふきだしカード』と『ふきだしメモ』を使った、説明し合う活動の例

ノートには、『ふきだしメモ』を使って、個別追究のときの見通しや、課題を解決したときの自分の思考を書く。また、「集団追究」の場の終わりに、形を変えた『ふきだしメモ』を使って、集団追究で共有した思考を書き足す。思考をふきだしに書いて可視化することには、思考が「残る・つながる・際立つ」という特色がある。その特色を生かして、思考を説明し合う活動を行うことで筋道を立てて考え、表現する力を高めることを目指している。図1は、『ふきだしカード』と『ふきだしメモ』を使った説明し合う活動の例を示したものである。

(2) ふきだしを使った説明し合う活動について

「ふきだしを使った説明し合う活動」とは、『ふきだしメモ』や『ふきだしカード』に書かれている思考を使って友達と説明し合う活動である。

説明し合う活動では、『ふきだしメモ』に書いた自分の考えを友達と説明し合う活動や、「集団追究」の場で発表された式などから友達の考えを推測して、自分なりに説明する活動を行う。このとき書かれた『ふきだしカード』を動かしながら、それぞれの考えの共通点について説明し合う活動も行う。共通点を検討することで、それぞれの考えからきまりを見付けたり、それぞれの考えの特徴に気付くことができる。説明の場では、一部の児童だけが説明をするのではなく、説明を途中

でリレーしたり、友達がどのように説明するのかを推測したり説明を再現したりする。以上のような活動を通して思考を共有し、多様な考えをもつことが可能になる。

また、共有した思考の中からよりよいと思う課題解決の方法を説明し合う活動では、自分なりの根拠をもって課題解決の方法を選択する。ここで選択した方法は、その後の活動の中で、自分なりに納得をして変更することも可能である。

このような活動を通して、分かったつもりのことを再確認したり、友達に理解してもらうために的確に伝えられるように表現を工夫したりできるようになる。また、友達の考えを推測したり、説明し合うことで、友達の考えを取り入れたり自分の考えを見直したりすることができる。

説明し合う活動は、ペア・グループ・学級全体の形態で行う。ペアでの活動は、相手に説明する、相手の話を聞くということを、短時間で全員の児童が体験することができる。4人程度のグループによる活動は少人数なので、説明に対する苦手意識を和らげることができる。学級全体による活動は、多様な考えを知ることができる。

以上のように、ふきだしを使った説明し合う活動を行うことによって、筋道を立てて考え表現する力を高めることができると考える(図2)。

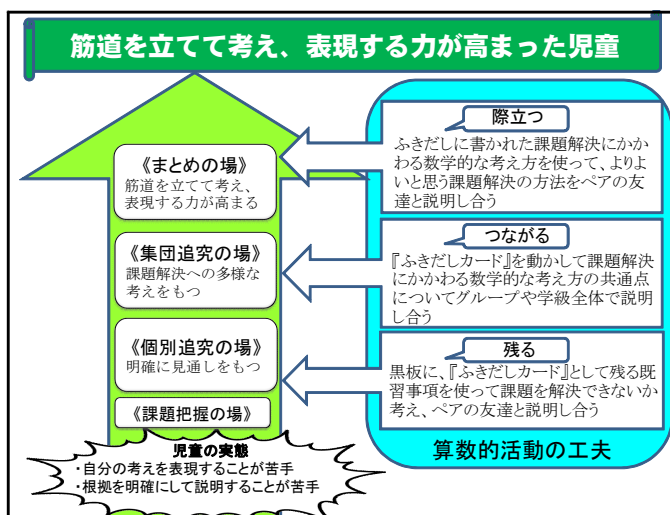


図2 研究構想図

V 研究の計画と方法

1 実践計画

対象	研究協力校 小学校第4学年 24名
期間	平成24年10月12日～10月23日 7時間
単元名	「広さの表し方」

2 抽出児童

A	自分の考えを表現することが、十分でない。ふきだしに書かれた思考を使って友達に課題解決にかかわる数学的な考え方を説明する算数的活動を通して、自分の考えを表現できるようにしたい。
B	根拠を明確にして説明することが、十分ではない。ふきだしに書かれた思考を使って根拠を明確にして友達に課題解決にかかわる数学的な考え方を説明する算数的活動を通して、筋道を立てて考えを表現できるようにしたい。

3 検証計画

検証項目	検証の観点	検証の方法
見通し1	「個別追究」の場において、黒板に『ふきだしカード』として残っている既習事項を使って課題を解決できないかをペアの友達と説明し合うことは、課題解決の見通しをより明確にもつのに有効であったか。	○事前調査 ○学習活動の観察 ○記録用ビデオ ○ノートの記述 ○事後調査
見通し2	「集団追究」の場において、『ふきだしカード』を動かして課題解決にかかわる数学的な考え方の共通点についてグループや学級全体で説明し合うことは、一人一人の思考をつなげ、課題解決に対して多様な考えをもつのに有効であったか。	
見通し3	「まとめ」の場において、『ふきだしカード』や『ふきだしメモ』に書かれた課題解決にかかわる数学的な考え方をを使って、よりよいと思う課題解決の方法をペアの友達と説明し合うことは、筋道を立てて考え表現する力を高めるのに有効であったか。	

4 単元の目標及び評価規準

(1) 単元の目標

面積の単位と測定の意味について理解し、正方形や長方形の面積の求め方を考え理解する。また、正方形や長方形を組み合わせた図形の面積の求め方を考え説明することができる。

(2) 評価規準

関心・意欲・態度	数学的な考え方	技能	知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 面積の大きさを、数値化して表すことよき気付いている。 正方形や長方形の面積の公式を導き出そうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 正方形や長方形長方形を組み合わせた図形の面積の求め方を考えている。 	<ul style="list-style-type: none"> 正方形、長方形について必要な辺の長さを測るなどして、公式を用いて面積を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 面積の単位と測定の意味について理解している。 正方形や長方形の面積は計算によって求められることやその求め方を理解し、面積の大きさについての感覚を豊かにする。

5 指導計画

過程	時間	学習活動	研究上の手だて ①：残る ②：つながる ③：際立つ 【 】：予想される『ふきだしカード』
つかむ	1	○陣地の広さの比べ方を考える。	①面積の比べ方の見通しより明確にもてるよう、長さやかさでは任意の単位をそろえたり直接比べたりした思考が書いてある『ふきだしカード』を使って、ペアの友達と見通しについて説明し合う。【重ねる】【いくつ分】【同じ大きさ】 ②面積の比べ方について説明し合う。発表された考えを書いた『ふきだしカード』を動かしてそれぞれの考えの共通点について説明し合い、多様な考えをもつ。 ③共通点をまとめた『ふきだしカード』や友達の考えを付け足した『ふきだしメモ』を見て、よりよい課題解決の方法について、ペアの友達と説明し合う。
	2	○面積の単位を知る。 ○正方形以外の図形の面積が1cm ² であるわけを考える。	①正方形以外の図形の面積の求め方の見通しより明確にもてるよう、面積は一辺が1cmの正方形を基にしていることが書いてある『ふきだしカード』を使って、ペアの友達と見通しについて説明し合う。【いくつ分】 ②図形の面積が1cm ² であるわけを考え説明し合う。発表された考えを書いた『ふきだしカード』を動かしてそれぞれの考えの共通点について説明し合い多様な考えをもつ。【分ける】【うつつ】 ③共通点をまとめた『ふきだしカード』や友達の考えを付け足した『ふきだしメモ』を見て、図形の面積が1cm ² であるわけについて、ペアの友達と説明し合う。
追究する	3	○正方形と長方形の面積の求め方を考え、公式にまとめる。	①正方形と長方形の面積を計算で求めることへの見通しより明確にもてるよう、面積は一辺が1cmの正方形何個分で表すことが書いてある『ふきだしカード』を使って、ペアの友達と見通しについて説明し合う。【1cm ² のマスいくつ分】 ②面積を計算で求める方法を考え説明し合う。発表された考えを書いた『ふきだしカード』を動かしてそれぞれの考えの共通点について説明し合い、多様な考えをもつ。【長方形、たて×横】 ③共通点をまとめた『ふきだしカード』や友達の考えを付け足した『ふきだしメモ』を見て、なぜ「たて×横」で計算できるのか、ペアの友達と説明し合う。
	4	○周りの長さが等しい長方形や正方形の面積をグループで調べる。	①面積と周りの長さの関係についての見通しより明確にもてるよう、面積の求め方が書いてある『ふきだしカード』を使ってペアの友達と見通しについて説明し合う。【長方形、たて×横】 ②面積と周りの長さの関係について調べ、気付いたことをグループごとに『ふきだしカード』に書いて発表する。『ふきだしカード』を動かしてそれぞれの考えの共通点をまとめる。 ③共通点をまとめた『ふきだしカード』や友達の考えを付け足した『ふきだしメモ』を見て、周りの長さとの面積の関係について、ペアの友達と説明し合う。
深める	5	○長方形を組み合わせた図形（L字型の図形）の面積の求め方を考え説明する。	①面積の求め方の見通しより明確にもてるよう、長方形の面積を求める公式や図形を分けるなどの思考が書いてある『ふきだしカード』を使って、ペアの友達と見通しについて説明し合う。【1cm ² のマスいくつ分】【分ける】【うつつ】【長方形、たて×横】 ②面積の求め方を考え説明し合う。そこで出された考えを書いた『ふきだしカード』を動かしてそれぞれの考えの共通点について説明し合い、多様な考えをもつ。【分けたし】【よ分をひく】 ③共通点をまとめた『ふきだしカード』や友達の考えを付け足した『ふきだしメモ』を見て、L字型の図形の面積を求めるための多様な考え方について、ペアの友達と説明し合う。
	6	○既習事項を適用して問題を解決する。	①既習事項が書いてある『ふきだしカード』を使って、ペアの友達と課題解決への見通しについて説明し合う。【分けたし】【よ分をひく】【長方形、たて×横】 ③既習事項が書いてある『ふきだしカード』や友達の考えを付け足した『ふきだしメモ』を見て、本単元で学習したこと大切な考えなどについて、ペアの友達と説明し合う。
	7	○十字型の図形の面積を求めた過程や結果をノートにまとめ、発表会をする。	①面積の求め方の見通しより明確にもてるよう、既習事項が書いてある『ふきだしカード』を使って、ペアの友達と見通しについて説明し合う。【分けたし】【よ分をひく】 ②お互いのノートを見合う。気付いたことを書いた付箋を友達のノートに貼り、考えを交流し、多様な考えをもつ。 ③既習事項が書いてある『ふきだしカード』や友達からもらった付箋を見て、本単元で学習したこと大切な考えなどについて、ペアの友達と説明し合う。

VI 研究の結果と考察

1 「個別追究」の場で、黒板に『ふきだしカード』として残っている既習事項を使って課題を解決できないか考えたことをペアの友達と説明し合うことの有効性について

(1) 結果

① 第1時

陣取りゲームの陣地の広さの比べ方を考えた。

授業の導入で第1, 2学年でハンカチなどの広さを重ねて比べたことや、長さを並べて比べたり基にするものを決めてそのいくつ分で比べたりしたことを確認した。このとき発表された「かさねる」「何こ分」を『ふきだしカード』に書き、黒板の右端に掲示した。陣地の広さの比べ方を考える際、『ふきだしカード』に書かれた既習事項を使うことができないか投げかけ、課題解決の見通しをもたせた。ペアの友達と自分の見通しについて説明し合った後、ノートに『ふきだしメモ』を使って見通しを書き、個別追究を行った。『ふきだしメモ』を使って見通しを書く活動は初めてであったが96%の児童が見通しを書くことができた。

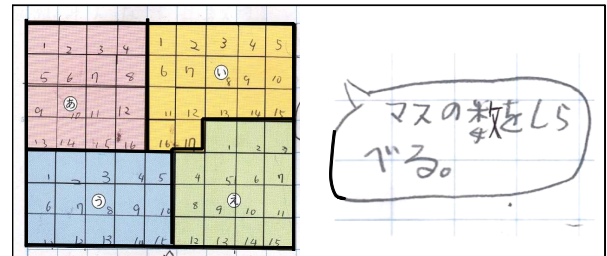


図3 第1時 抽出児童Bの見通しと個別追究の様子

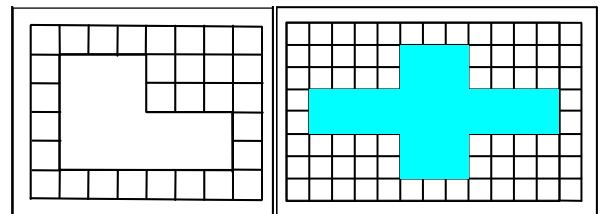


図4 L字型(第5時)

図5 十字型(第7時)

抽出児童Aは、陣地の広さの比べ方として「マスの数」で比べるという見通しをもち、個別追究を行った。抽出児童Bは、見通しを説明し合った後「マスの数をしらべる」という見通しをもって個別追究を行った(図3)。

第2時以降、第1時と同様に黒板に『ふきだしカード』として残っている既習事項を使って課題を解決できないか考えたことを、隣の席のペアの友達と説明し合った。その後、見通しをノートに書いてから個別追究を行った。

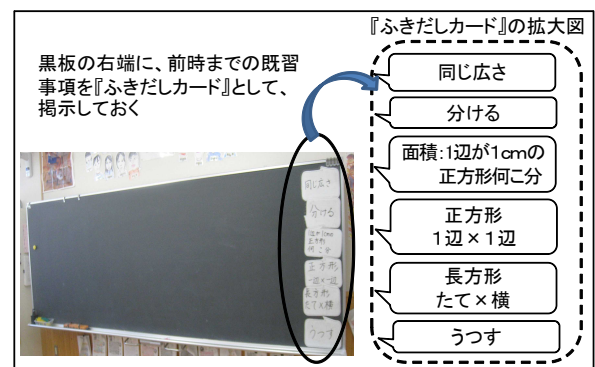


図6 第5時授業前の『ふきだしカード』の様子

② 第5時

L字型の図形(図4)の面積を、簡単に計算で求める方法を考えた。黒板には第2時までに学習した、面積は一辺が1cmの正方形何個分で表すこと、正方形や長方形の面積を求める公式、図形を分けて移しても面積は変わらないという考え等を『ふきだしカード』に残しておいた(図6)。24人中20人は『ふきだしカード』を使った見通しだったが、4人は、学年をさかのぼった2年生のかけ算の学習で学んだことを想起して「全体からよ分をひく」という見通しをもった。

抽出児童Aは、L字型の図形の面積の求め方として「分けて、かける」という見通しをもち、ペアの友達に説明した後、図形を横に分けて二つの長方形にする方法で課題を解決した。その後、たてに分ける方法でも課題を解決していた。抽出児童Bは「うつす、長方形、かける」という見通しをもち、図形の一部を移動させて長方形を一つ作る考えで、課題を解決していた。

③ 第7時

十字型の図形(図5)の面積の求め方を考えた。黒板には、主体的に見通しがもてるように、本時の課題解決にかかわる『ふきだしカード』と直接にはかかわらないもの、合わせて9枚の『ふきだしカード』を残しておいた。半数の児童が「分けたし」(三つの長方形に分けてから足す考え)、もう半数の児童が「よ分をひく」という2種類の見通しをもって個別追究を行った。

抽出児童Aは、第5時のまとめに、「やりやすい」と書いていた「たす、よ分をひく」という考

えで見通しをもった。抽出児童Bも第5時のまとめで「すごく分かりやすい」と書いていた「たす、よ分をひく」という考えで見通しをもった。

(2) 考察

「個別追究」の場で、初期の段階から、ほとんどの児童が見通しをもつことができた。これは、『ふきだしカード』によって既習事項が可視化されて残っているため、前時までの学習内容を、思い出しやすかったことが考えられる。また、初期の段階には、複数ある『ふきだしカード』の中から本時のねらいに即したものを残しておいたことで、見通しとして活用しやすかったことも考えられる。『ふきだしカード』の使い方をみると、アンケートの結果、単元の最後まで『ふきだしカード』を見て見通しをもった児童は2名で、残り22名の児童は、途中から見なくても見通しをもつようになっていた。これは、『ふきだしカード』には既習事項が短い言葉でまとめられているので、大切な考えが一目で分かり、定着しやすかったからだと考えられる。

見通しをもつ際、ペアの友達と説明し合う活動を行った。授業後のアンケート調査では、学級の児童の96%が「友達と説明し合うと見通しがはつきりする」という問いに、「そう思う」「だいたいそう思う」と答えている(図7)。理由として、「見通しがもてないとき、友達の見通しを聞くと参考になる」「説明し合うと、自信がもてる」「友達の考えと自分の考えを合わせるとよくなる」などが挙げられている。これは、ペアの友達と見通しを説明し合うことで、自分の考えに友達の考えを補う

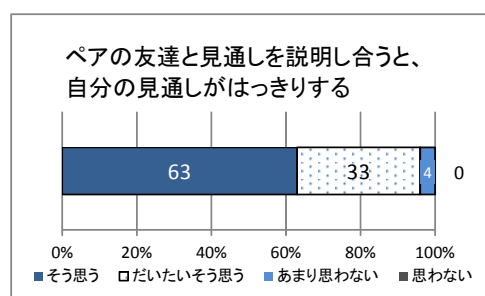


図7 授業後アンケート

ことができたり、友達の考えがヒントになって自分の考えをもったりできるようになるからだと考えられる。また、友達と同じ考えだと自分の考えに自信がもてるということも考えられる。

以上のことから、「個別追究」の場で、黒板に『ふきだしカード』として残っている既習事項を使って課題を解決できないか考えたことをペアの友達と説明し合うことは、課題解決の見通しをより明確にもつことに有効であったと言える。

2 「集団追究」の場で『ふきだしカード』を動かして課題解決にかかわる数学的な考え方の共通点について、グループや学級全体で説明し合うことの有効性について

(1) 結果

① 第1時

「集団追究」の場で、陣地の広さの比べ方について「①重ねる」「②同じ広さの正方形のマス何こ分で数える」「③同じ広さの長方形のマス何こ分で数える」という考えが発表され、教師が『ふきだしカード』に記入した。そして『ふきだしカード』を動かして共通点を検討し、重ねる以外の考えの共通点として「同じ広さ」の「マスの数」で比べていることなどがまとめられた。

その後『ふきだしメモ』を使ってノートに友達の考えを付け足した。ここでは、「②の考えが分かりやすいな」「③は数えやすいな」といった、文章だけの簡単な記述が多かった。

抽出児童Aは、個別追究では3種類あるマスの大きさごとに数えていたが、時間がかかってしまっていた。集団追究後に「③がいいな、かんたんだから」と、『ふきだしメモ』を使って友達の考えの番号と自分の考えを簡単な文章で書いていた。抽出児童Bは同じ広さの正方形のマス何個分で数えていた。『ふきだしメモ』には「②、マスをくぎって数えると分かりやすい」と、書いていた。

② 第4時

周りの長さが20cmの正方形や長方形の面積とたて横の辺の長さには関係性があるかどうかをグループで調べ、気付いたことを児童が『ふきだしカード』にまとめ発表した。『ふきだしカード』を動かしながら共通点について検討した。

抽出児童AとBは共に、正方形や長方形は周りの長さが同じでも面積が同じとは限らないことを書いていた。

③ 第5時

L字型の図形の面積の求め方について考えた。初めに、個別に考えたL字型の図形の面積を求めるための式と図だけを意図的に取り上げた(図8)。次に、発表された式と図についてどのように考えたのかを推測して、発表者以外の児童が説明をした(図9)。

横に補助線をかき、二つの長方形に分けて面積を求めてから足す考え(図8ア)と、たてに補助線をかき二つの長方形に分けて面積を求めてから足す考え(図8イ)、大きな長方形から余分な小さな長方形の面積を引いて求める考え(図8ウ)が説明され、この考えを教師が『ふきだしカード』に書いた。

そして『ふきだしカード』を動かしながら(図10)それぞれの考えの共通点を検討した。どの考えも長方形を基にしていること、余分を引く方法と、分けてから足す方法の二つがあるということがまとめられた。まとめたカードのグループに「分けたし」などの名前を付け、考えを集約させた。集約させた考えは色を変えた『ふきだしカード』に記入し、際立たせた。

抽出児童Aは、自分の考えた方法とは違う式と発表されたすべての考えの共通点を書いていた。抽出児童Bは、集団追究後に、自分の考えた方法とは違う「よ分をひいた」考えと「分けてたした」考えを、友達の名前、式と図で付け足していた(図11)。また、気付いたことや説明をふきだしを使って書いていた。抽出児童Bは第6時では、長方形を変形させた様々な図形の面積を、余分を引く考えや二つの長方形に分けて足す考えを使って、適切に課題を解決していた。

(2) 考察

集団追究後、『ふきだしメモ』を使ってノートに友達の考えを付け足した。66%の児童が、よいと思った考えを、式又は文章単独で書くのではなく、言葉や式図など数学的な表現を、数種類組み合わせで書いていた。また、「今度は、〇〇ちゃんの方法でやってみたい」「このやり方はいつでも使える」「どのやりかたも長方形を基にしている」など、気付いたことも付け足す児童が多くなった。これは、友達の考えを推測して説明し合う活動を行うことで、友達の考えを自分のこととしてとらえ、友達と考えを共有し多様な考えをもつことができたからだと考えられる。また、同じ考えの『ふきだしカード』をつなげて際立たせたり、違う考えの『ふきだしカード』を並べて対比させたりしたため、考えの共通点などが分かりやすくなり、それぞれの考えに対する理解を深めたり、自分の考えと友達の考えをつなげたりしたことができたからだと考えられる。

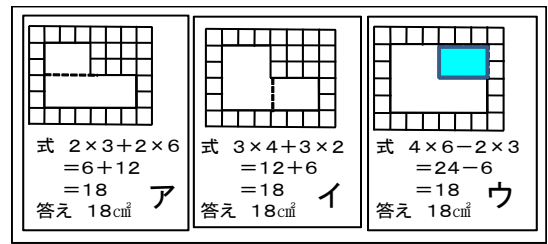


図8 L字型の図形の面積の求め方

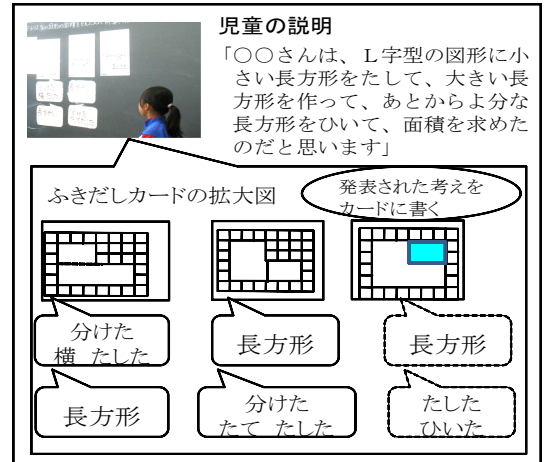


図9 友達の考えた式や図を説明する様子

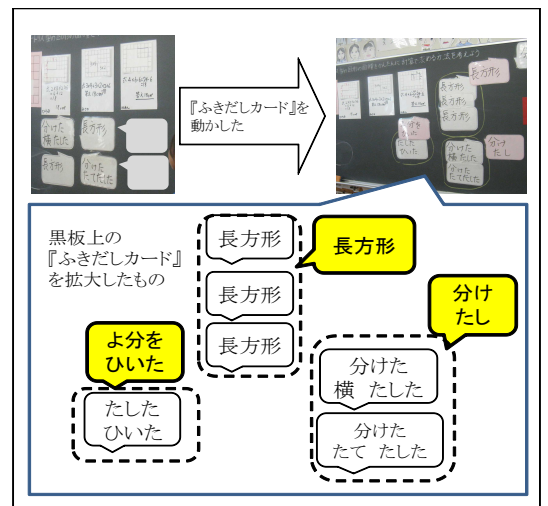


図10 共通した考えをまとめた『ふきだしカード』

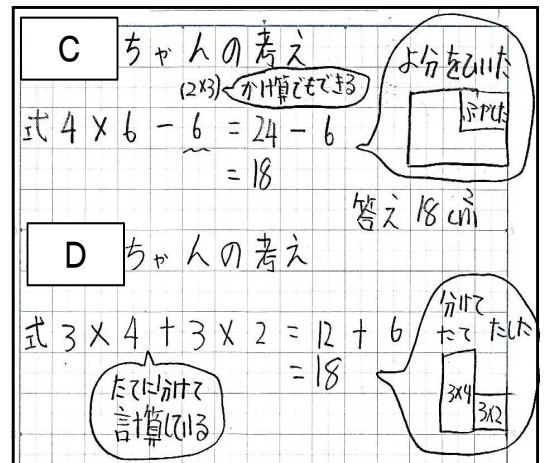


図11 抽出児童B 第5時の付け足しの様子

以上のことから、「集団追究」の場で『ふきだしカード』を動かして課題解決にかかわる数学的な考え方の共通点について、グループや学級全体で説明し合うことは、一人一人の思考をつなげ、課題解決に対して多様な考えをもつことに有効であると言える。

3 「まとめ」の場で『ふきだしカード』や『ふきだしメモ』に書かれることで際立った課題解決にかかわる数学的な考え方を使得、よりよいと思う課題解決の方法をペアの友達と説明し合うことの有効性について

(1) 結果

① 第1時

黒板の『ふきだしカード』やノートの『ふきだしメモ』を使ってペアの友達と自分の考えを説明し合い、その後、陣地の広さの比べ方についてのまとめをノートに書いた。全員が「〇〇ちゃんの考えの方が簡単」「〇〇君の考えより、自分のやり方が分かりやすい」など自分の考えと友達の考えを比較して友達の考えを取り入れたり、自分の考えのよさに気付いたりしていた。

抽出児童Aは、よりよいと思う解決方法や友達の考えと自分の考えの共通点を簡単に書いていた(図12_線部)。抽出児童Bは自分の考えのよさや、課題について気付いたことを書いていた(図13_線部)。

② 第5時

黒板の『ふきだしカード』やノートの『ふきだしメモ』を使ってL字型の図形の面積の求め方をノートにまとめた。面積の求め方として、二つの長方形に分けて後で足す考え方と、大きい長方形から小さい長方形を引く考えの2種類について話し合われた。88%の児童が2種類の考え方両方についてまとめ、全員が二つとも長方形を基に考えているという共通点に言及してまとめている。抽出児童Aは二つの考え方を比較して共通点やよりよいと思う方法について書いていた(図12_線部)。抽出児童Bは、考え方の共通点と友達の考えのよさについて書いていた(図13_線部)。

③ 第7時

十字型の図形の面積を求め、求め方や結果をノートにかき、お互いに見せ合う活動を行った。児童から、求め方を友達に伝えるためには言葉や数、式、図などを使うとよいことが提案された。全員が、式だけでなく、図に示したり、「たてに線をひいて三つの長方形に分ける」など、言葉や数を使って説明をかわいたりしていた。83%の児童がどのような既習事項を用いて課題を解決したかという根拠を明確にして、筋道を立てて説明していた。友達とノートを見合い、お互いの考えや表現のよいところを交流した後、まとめをノートに書いた。

抽出児童Aのまとめには、複数ある解決方法の中から、問題に合わせて解決方法を選ぶ考えが書かれていた(図12_線部)。抽出児童Bは、自分の考えと友達の考えを比べて気付いた共通点と相違点を書いていた。「友だちに分かりやすく伝えられたと思います」という記述から、自分の伝え方に自信がもてたことが伺える(図13_線部)。

第3時と第7時の課題解決の説明の記述を比較すると、抽出児童Aは第3時では辺の長さとして1cmの正方形の数の関係に気付いているものの、なぜ、かけ算で求めることができるかの根拠は書かれていない。第7時では、長方形の面積という既習事項を基にしたことや横の長さを(4+3+4)という式で求めたこと、(横×たて)という公式を使ったことなど、根拠を明らかにして説明して

第1時
自分のより②番と③番の同じ広さとマスの数。②番と③番は自分の考えと少し似ている。

第5時
いろいろな考えがあった。みんな長方形を使っていた。「分ける・たす」には、たてと横があった。「たしてからひく」もあった。ぼくは、「たしてからひく」のがやりやすい。

第7時
みんな長方形を使っていた。ぼくは思いつかない考えがあった。この問題は、「たす、よ分をひく」が使いやすかった。いろいろな考えがあった。

図12 抽出児童Aのまとめ

第1時
かさねるのは、はみ出したときにこまるし、自分の考えが分かりやすい。でも、線を書くのが大変。

第5時
全部長方形にして考えていた。ふやしてからよ分をひく考えがすごく分かりやすかった。

第7時
わたしと同じ考えの人もいたけど、長方形に分けている人もいました。私は、長方形になる考えは、考えていなかったの、友だちのノートを見て、いろんな式があると思いました。友達に分かりやすく伝えられたと思います。

図13 抽出児童Bのまとめ

いた。また、「何もないところに数をたして」と、自分なりの言葉を使って足してから余分を引く方法で考えたことを、書いていた(図14)。抽出児童Bも、第3時では辺の長さに着目してはいるものの、なぜかけ算で求めることができるかの根拠は書いていない。第7時では長方形の面積という既習事項を基にしたこと、面積を求めるために必要な辺の長さを調べたこと、足してから余分を引く方法で考えたことなど、根拠を明らかにして書いていた(図15)。

(2) 考察

まとめの記述を見ると、言葉や数、式、図を使って表現する児童が増えている。課題解決の説明の記述を見ても、自分の考えを根拠を明確にして筋道を立てて数学的に表現できるようになっている。これは、「まとめ」の場で課題解決の方法について友達と説明し合う活動を行ったことによって、友達の考えを付け足し、多様な考えがもてるようになったり、多様な表現方法を知り自分の考えに取り入れていったりしたことが考えられる。また、黒板の『ふきだしカード』やノートの『ふきだしメモ』を振り返ることによって大切なことが際立ち、その言葉を使うことでまとめが書きやすかったということも考えられる。

以上のことから、「まとめ」の場で『ふきだしカード』や『ふきだしメモ』に書かれることで際立った課題解決にかかわる数学的な考え方を使って、よりよいと思う課題解決の方法をペアの友達と説明し合うことは、筋道を立てて考え表現する力を高めることに有効であると言える。

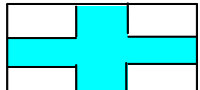
第3時

式 $4 \times 6 = 24$ 答え 24 cm^2
 横の1 cmは6こ、たての1 cmは4こで 4×6

↓

第7時

式
 $(4+3+4) \times 6 - 2 \times 4 \times 4$
 $= 11 \times 6 - 32$
 $= 66 - 32$
 $= 34$
 答え 34 cm^2



説明
 何もないところに数をたして、長方形にした。横の4cmと3cmと4cmをたして11cmになった。たての6cmとかけて、横×たてをした。それからよ分をひいた。

図14 抽出児童Aの説明

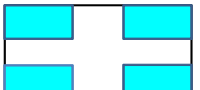
第3時

式 $4 \times 6 = 24$ 答え 24 cm^2
 一辺が1cmの辺が、たて4cm 横6cmのそれをかけると 24 cm^2

↓

第7時

式
 $11 \times 6 = 66$
 $66 - (8 \times 4)$
 $= 66 - 32$
 $= 34$
 答え 34 cm^2



説明
 まず、長方形にして横の長さを調べる。次にたての長さを調べる。そうしてたした所をひく。8マスが4こあるから 8×4 で、全部から 32 をひく。

図15 抽出児童Bの説明

Ⅶ 研究のまとめ

1 成果

- 『ふきだしカード』に残っている既習事項を使ってペアの友達と課題解決への見通しを説明し合うことで、課題解決に対してより明確に見通しがもてるようになった。
- 式や図を見て友達の考えを推測したり、『ふきだしカード』を動かしながら共通点を説明し合ったりすることによって友達と考えを共有し、多様な考えがもてるようになった。
- 『ふきだしカード』や『ふきだしメモ』を使ってまとめについてペアの友達と説明し合い、自分の考えを見直したり友達の考えを取り入れたりすることで、筋道を立てて考え表現する力が高まった。

2 課題

- 『ふきだしカード』を単元や学年、領域などを通して使える一般性のあるものとするために、カードに書く内容を吟味し、明確にしておく必要がある。
- 説明し合う活動において、考えだけでなく式や図なども含めて共通点をまとめたり、考えを比較して違いについて検討したりするなど、さらに研究を深める必要がある。

<参考文献>

- ・ 亀岡 正睦 著 『言語力・表現力を育てるふきだし法の実践』 明治図書 (2009)
- ・ 古藤 怜/池野 正晴 著 『豊かな発想をはぐくむ新しい算数学習』 東洋館出版社 (2010)
- ・ 夏坂 哲志 著 『夏坂哲志の算数授業の作り方』 東洋館出版社 (2012)